

Dr. Csaba Csiszár Ph.D.:

Prämissen und Grundlagen der Gestaltung des integrierten intelligenten Fahrgastinformationssystems

Im Vortrag wurde die Kenntnisse zusammengefasst, die zur Verständigung vom in Modell-Ebene existierenden Aufbau und Betrieb des im Titel genannten neuen heute noch nicht vollends ausgebauten Fahrgastinformationssystems erforderlich sind. Trotzdem das erörterte integrierte System noch nicht ausgebaut ist, ist es notwendig diesem Thema eine grosse Bedeutung zu beimessen, weil sehr viele neue Elemente der Informationstechnologie im Personenverkehrssystem nützlich geworden sind (z.B. Satelliten zur Telekommunikation, GPS, Internet). Deshalb ist es zeitgemäss geworden, die schon als Inseln funktionierende Systeme zum einheitlichen System zusammenzubauen. Viele Komponenten und Interdependenz dieser Komponenten begründeten die Gestaltung dieser komplizierten Lösung, deshalb wurde die Prämissen und Grundlagen der Gestaltung in der Vorlesung zusammengefasst.

Es wurde im weiteren betont, dass das integrierte Fahrgastinformationssystem auf die Bedienung der vollen Personenverkehrsnachfragen wirkt. Die Bestimmung von Zielen und Funktionen der modernen Fahrgastinformationssysteme wurde durch die Untersuchung der verschiedenen Personenverkehrsarten in einheitlicher Sicht durchgeführt. Die wirksamere Bedienung der Personenverkehrsnachfragen kann mit den integrierten Telematiksystemen verwirklicht werden. Das allgemeine Modell dieses Systems wurde aufgebaut.

Die Modellierung des integrierten Systems kann die Kenntnis der integrierenden Subsysteme nicht entbehren. Diese Subsysteme wurden in der entsprechenden logischen und betrieblichen Ordnung in Systemansicht gleichzeitig mit ihrer Vorstellung zusammengefasst. Das Wesen der Integration der Fahrgastinformationssysteme ist die Integration des Systems der nötigen Informationen. Die Informationen bilden das Personenbeförderungssystem ab, deshalb wurde das Modell des integrierten Informationssystems ausgegangen aus der Grundlage des Personenbeförderungssystem aufgebaut. Innerhalb des Informationssystems wurden die statische und dynamische Strukturen der Elementen unterschieden. Das Modell des integrierten Datensystems wurde basiert auf das ausgeführte Strukturmodell des Personenbeförderungssystem aufgebaut.

Zum Betrieb des Informationssystems ist ein entsprechender technischer Hintergrund nötig. Die als technischer Hintergrund eingesetzte Hardware und Software Elemente wurden in System gefasst. Die nötige Telematikelemente wurden in System eingebaut und das Strukturmodell ihren Beziehungen wurden ausgeführt. Dann wurden die zu dieser Elementen zugeordnet Software bekannt gemacht. Das Modell des vollen Informationsbehandlungsprozesses wurde angefertigt.

Der Überblick der Verwirklichung des integrierten intelligenten Fahrgastinformationssystems schloss den Vortrag, der mit praktischen Beispiel vorangegangen ist, beziehungsweise auch die erwartende Vorteile des Betriebs und die Voraussetzungen der Organisation zusammengefasst wurden.

Die Entwicklungsrichtungen, die vom aufgebauten Modell gezeigt sind, sind fundamental wichtig im Bereich der Informatik und sie bestimmen die Tätigkeiten des folgenden Zeitraums.

Dr. Csaba Csiszár Ph.D.:

Antecedents and bases of integrated intelligent passenger information system

The presentation summarized the knowledge that is needed to understand the modelled conformation and operation of the new, passenger transport information system named in the title and which today does not exist in full configuration yet. None the less, the discussed integrated system is not built up yet, it is needed to set down great significance to this theme, because very much new information technology element came in use in control of passenger transport (i.e. telecommunication satellites, GPS, Internet) and on basis of it, the building of the systems - which are already working as islands - into a unified system has become topical. The evolution of this complex solution was motivated by several factors and their effects on each other, therefore the presentation summarised the antecedents and bases of development.

The presentation emphasised henceforth that the integrated passenger information system influences handling of the whole passenger transport demands. Aims and functions of the modern passenger information solutions were determined by assay of certain passenger transport modes in unified approach. For the sake of the more efficient handling of passenger transport demands, integrated telematics systems for passenger transport management have to be established. I have created the model of this system.

Modelling of integrated system cannot dispense with knowing of subsystems to be integrated. The presentation summarised and presented these subsystems in system approach, setting them into the appropriate logical and working order.

Essence of integration of the passenger information systems is integration of systems of the necessary information. Inasmuch as the information depicts the passenger transport system, the model of the integrated information system has to be built up proceeding from the structure of passenger transport system. Within the information system the skeleton (static) structure of the components and the functional (dynamic) structure of the components were differentiated. The integrated model of data system were created in view of the passenger transport structures.

Suitable technical background is needed for functioning of the information system. The presentation systematised the hardware and software tools as the elements of the technical background. It built the applicable telematics machine components into functional system, reviewed model of their connection structure. Then the programtechnical tools ordered to these components, the model of the whole information handling process were acquainted.

Presentment of the integrated intelligent passenger information system was closed by the overview relating the realisation. It summarised an example of use of model, the probable benefits resulting from the working and the organisational prerequisites.

Directions of required development in field of passenger transport informatics – which were projected by the model built up – are basically important, they appoint the works of following period to be done.

Csiszár Csaba:

Az integrált intelligens utasinformatikai rendszer kialakulásának előzményei és alapjai

BEVEZETÉS

Az **utasinformatikai rendszerek** a közforgalmú közlekedési eszközöket igénybe vevő utasok helyváltztatását támogató közlekedés-informatikai rendszerek. Ezek kétirányú információs kapcsolatot teremtenek a közlekedési vállalatok szervezeti egységei és az utasok között. A rendszerek információ-forrásai és felhasználói mindkét oldalon megjelennek. Az utasok csoportja tágabb értelmezés szerint magában foglalja a közforgalmú közlekedést választó és azt igénybe vevő személyek csoportját, valamint a közforgalmú közlekedés lehetséges használóit, az ún. potenciális utasok csoportját.

Az utasinformatikai rendszerek fejlesztése napjainkban időszerű. A személyközlekedési igények korszerű, környezetbarát kielégítése szükségszerűvé teszi a közforgalmú közlekedés fejlesztését. A közforgalmú közlekedés infrastruktúrájának fejlesztése nagyon költséges, hatékonysága azonban növelhető az informatikai rendszerek fejlesztésével is. Ez a tény indokolta a kutatási témám választását, mely **az integrált intelligens utasinformatikai rendszer modellezése**. A kutatási anyag összeállítását az e téren végbement nemzetközi fejlődés folyamatos követése, elemzése, valamint az eddig elért hazai és nemzetközi eredmények áttekintése tette lehetővé.

A tapasztalatok azt mutatták, hogy a fejlődés eddigi gyors ütemét napjainkban egy tovább fokozódó ütem követi. A korszerű adatátviteli megoldások kiépülése a közlekedési informatikát a közlekedési telematika irányába bővíti. Az utasinformatikai rendszerek fejlesztése – a telematika eszközrendszerének felhasználásával – immár a rendszerek koordinálását, összeépítését célozza. Mindezek eredményeként ma már reális cél a személyszállítás egész információs rendszerére kiterjedő **integráció**, vagyis az integrált intelligens utasinformatikai rendszer.

Hasonló fejlődési irány tapasztalható az áruszállítási informatikai rendszereknél, ami együttesen a közlekedés egész információs rendszerére kiterjedő informatikai integrációt jelent. Ennek eredménye a **számítógéppel integrált szállítás**, vagy az angol nyelvű elnevezés (Computer Integrated Transportation) kezdőbetűiből származó rövidítést használva a CIT. A cikk keretei korlátozottak, ezért ebben az anyagban a számítógéppel integrált szállításon belül csak a személyszállítási folyamatoknál alkalmazott rendszerekből

felépülő integrált utasinformatikai rendszer előzményeinek és alapjainak a bemutatását tűztem ki célul.

Meg kell azonban említeni, hogy a kutatás eredményeként felépítettem a címben megnevezett új, ma még teljes kiépítettségében nem létező személyközlekedési informatikai rendszer modelljét. Ennek során – a különböző személyközlekedési módok egységes szemléletű vizsgálatával – meghatároztam a korszerű utasinformatika céljait és funkcióit. Az integrált utasinformatikai rendszer befolyásolja a teljes személyközlekedési igények kezelését, melynek hatékony megoldása érdekében, a személyközlekedést kezelő integrált telematikai rendszereket kell létrehozni.

Az integrált utasinformatikai rendszer felépített modellje a számítógéppel integrált teljes szállításiirányítási rendszer metamodelljére épül. A CIT modell megalkotásakor feltárt összefüggések eredményesen használhatók az integrált utasinformatikai rendszer modellezésekor.

Az integrált rendszer modellezése nem nélkülözheti az integrálandó alrendszerek ismeretét. A kutatás során a megfelelő logikai és működési rendbe állítva, rendszerszemléletben foglaltam össze ezen alrendszereket.

Az utasinformatikai rendszerek integrációjának lényege a szükséges információk rendszerének integrálása. Mivel az információk átfogják az egész személyszállítási rendszert, ezért az integrált információrendszer modelljét a személyszállítási rendszer szerkezetéből kiindulva kellett felépíteni. Az információs rendszeren belül meg kell különböztetni az összetevők vázszerkezeti (statikus) struktúráját és az összetevők működéséhez tartozó funkcionális (dinamikus) struktúrát. Az integráció lényege az integrált információrendszer és az adatrendszer kialakításában rejlik. A személyszállítási struktúrák ismeretében lehetett az adatrendszer modelljét megalkotni.

Az információs rendszer működéséhez megfelelő technikai háttér szükséges. A kutatás során rendszerbe foglaltam a technikai háttérül szolgáló hardver és szoftver eszközöket. Funkcionális rendszerbe építettem az alkalmazható telematikai gépi komponenseket, létrehoztam azok kapcsolati szerkezetének modelljét. Majd az ezen összetevőkhöz rendelt programtechnikai eszközöket, a teljes információkezelési folyamat modelljét hoztam létre.

Az integrált intelligens utasinformatikai rendszer esetében megvizsgáltam a működésből származó várható előnyöket és a szervezeti feltételeket is.

A felépített modell által előrevetített, a személyszállítási informatikában szükséges fejlesztési irányok azért alapvetően fontosak, mert a modernizálása, folyamatainak összekapcsolása,

egyszerűsítése teszi lehetővé a pontosabb és gyorsabb tájékoztatást, az átláthatóság és a megbízhatóság növelését.

Az utasinformatika fejlesztésének fontos eleme egy olyan átfogó rendszermodell kidolgozása, amely lehetővé teszi az e területen működő rendszerek együttműködését. Az integráció nem csupán a rendszerek összekapcsolása. Az integrált rendszerben lehetővé válik a korszerű információkezelés **növelt értékű** tájékoztatással. Ezek az alapinformációk felhasználásával, továbbá a többi rendszerből származó információk feldolgozásával, a számítógépes algoritmusok képviselte mesterséges intelligencia beiktatásával képezhetők. Az integrált rendszer létrehozása és az alkalmazásával megvalósuló, a közforgalmú személyközlekedésre vonatkozó teljes körű, növelt értékű tájékoztatás része a napjainkban formálódó információs társadalomnak.

Az utasinformatika fejlődése összefüggésben van a személyközlekedés általános fejlődésével, ezt az embereknek a térbeli távolságok legyőzése iránti egyre fokozódó igénye motiválja. Az első időszakban a közlekedési alpinfrastruktúra fejlesztése szolgálta a növekvő igények kielégítését. Ekkor a hálózat mennyiségi növekedése még lépést tudott tartani a járművek számának növekedésével. Ebben az időszakban csak az alapfolyamat segíti a térbeli távolságok áthidalását, ez a **tér legyőzésének első szintje**. A következő időszakban a közlekedésszervezés, az irányítási rendszer fejlesztése jelentette az előre lépést. Mindezek hatására lehetett növelni a meglévő létesítmények hatékonyságát. Ebben az időszakban az irányítási rendszerre az egyirányú információáramlással megvalósuló **vezérlés** a jellemző.

A személyközlekedés fejlesztésének jelenlegi fázisában a meglévő közlekedési hálózatok hatékonysága a hagyományos közlekedésszervezési eszközökkel jelentősen már nem növelhető tovább. A megoldást az intelligens közlekedési rendszerek alkalmazása jelenti, amikor is az alapfolyamat irányítása kétirányú információáramlással, visszacsatolásokkal **szabályozás** formájában valósul meg. Ekkor az irányításhoz a térbeli jellemzőik által azonosított közlekedési eszközökkel az információáramlás teremti kapcsolatot, azaz az adatátvitellel az irányítás legyőzi a térbeli távolságokat, ez a **tér legyőzésének második szintje**.

1. AZ UTASINFORMATIKA TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ FOGALMAK

Az utasinformatikai rendszerek vagy csak tájékoztatják az utasokat vagy ezt kiegészítve az utazáshoz kapcsolódó egyéb konkrét funkciók ellátását is lehetővé teszik. Ennek

megfelelően a rendszerek két csoportja az *utastájékoztató* és az *utaskiszolgáló* utasinformatikai rendszerek különböztethetők meg. Mindkét csoportba tartozó rendszerek esetén a szolgáltatási színvonal közvetlenül befolyásolja a közforgalmú közlekedés megítélését az utazók részéről.

Az utasinformatika témaköréhez kapcsolódó fogalmakat, azok egymásra épülését, kapcsolatait az 1. ábra foglalja össze.

A közforgalmú közlekedésben az **utastájékoztatás** fogalmán a közforgalmú eszközzel történő utazási, helyváltoztatási folyamathoz kapcsolódó **közvetlen**, nyilvános információknak az utasok részére történő közzétételét értjük. Az utastájékoztatás fogalma a személyek információigényének minél szélesebb körű kielégítésére törekedve kibővítendő az utazás, helyváltoztatás folyamatához **közvetetten** kapcsolódó tájékoztatással is. Mindkét esetben az információszolgáltató tevékenység rendezőve a helyváltoztatási, személyszállítási folyamat. E tevékenység tájékoztatást igénylő személyeket helyezi a középpontba. Az **utaskiszolgáló** rendszerek az utasok helyváltoztatási folyamatához **közvetlenül** kapcsolódóan a fizikai kiszolgálást (pl. menetjegyeladás) segítik. A kiszolgáláshoz információszolgáltatás is párosul, így ezen rendszerek tájékoztatási szempontból is fontosak.

A tájékoztatást jellemzi a közlekedési alágazatokra való kiterjedtség mértéke. Az alágazati kiterjedtség szerint megkülönböztethető az *unimodális* és a *multimodális* tájékoztatás, kiszolgálás. Az **Unimodális** rendszerek csak egy alágazatra terjednek ki, míg a **multimodális** megoldás több vagy valamennyi alágazatot lefed, az alágazati átszállásokat is figyelembe veszi. Ez utóbbi azért alapvetően fontos, mert az utazások nagy része több alágazat eszközeit is igénybe veszi, s az átszállóhelyeken az utasok gyakran elbizonytalanodnak.

Az utasinformatikai rendszerekben felhasznált adatok, információk érvényességének időbeli állandóságát tekintve megkülönböztethetők a *statikus*, a *féldinamikus* és a *dinamikus* adatok alapján működő megoldások. A **statikus adatokon** alapuló szolgáltatás a hosszabb ideig változatlan adatokra épül, amelyek időbeli állandósága hosszabb, mint egy év ($t > 1$ év). A **féldinamikus adatokon** alapuló megoldások felhasználnak gyakrabban változó adatokat is, melyek időbeli állandósága egy nap és egy év közötti tartományban van ($1 \text{ év} > t > 1 \text{ nap}$). A **dinamikus adatokon** alapuló szolgáltatás a rövid időközönként változó, a közlekedési, forgalmi helyzet aktuális, pillanatnyi adatait is figyelembe veszi, időbeli állandóságuk rövidebb, mint egy nap ($t < 1 \text{ nap}$). Az egyre rövidebb időbeli állandóságú adatok a valós folyamatok minél pontosabb jellemzését szolgálják. Ezáltal a tájékoztatás minősége, megbízhatósága növelhető. [1], [2], [3].

Az utasinformatikai rendszerek között a növelt értékű információk arányát tekintve megkülönböztethetők a **hagyományos** és az **intelligens** megoldások. Az intelligens rendszerek az alapadatok feldolgozásával – gyakran más rendszerektől származó kiegészítő információkat is felhasználva – a számítógépes algoritmusok képviselői mesterséges intelligencia hozzáadásával alkotják a növelt értékű információkat. Az intelligens rendszerek többnyire könnyebben érthető, kényelmesebben kezelhető formátumban juttatják el az információkat a felhasználókhoz. Az intelligens rendszerek egyik célja, hogy az utasoktól minél kevesebb, a közlekedési rendszerre vonatkozó ismereteket és gondolkodási tevékenységet várjon el, az utast zökkenőmentesen vezesse végig helyváltoztatása során.

A tájékoztató tevékenység az információkat felhasználók köre szerint lehet *kollektív*, vagy *individuális*. A **kollektív** megoldás: szélesebb közönséget érintő információk eljuttatása egy meghatározott célcsoport vagy a teljes utazóközönség számára. Az **individuális** megoldások: egy utas személyes tájékoztatására szolgálnak, figyelembe véve az utas által támasztott személyes igényeket, elvárásokat, szempontokat és az azok közötti fontossági sorrendet, azaz a szolgáltatást befolyásoló paramétereket. Ennek a törekvésnek az eredménye – többek között – az utasok egyenkénti irányítása, mely a jelenlegi járműirányítási szintnél egy szinttel magasabb, hatékonyabb irányítás.

Az utasinformatikai megoldások az előbbieken említett szempontok szerint, a meghatározott fogalmakhoz tartozó csoportokba sorolhatók be. A szempontok közötti sorrendet követve – amelyet az arab számok jelölnek az 1. ábrán – a csoportosítás fentről lefelé haladva, a nyilakat követve végezhető el. Egy-egy megelőző szempont szerinti besorolás független a következő szempontok szerinti csoportosítástól. Egy megelőző csoporttól így bármely – a csoport megnevezésétől kiinduló – nyilat követheti a besorolás. Például egy jelenlegi vállalati helyfoglaló rendszer, mint utaskiszolgáló rendszer (1. szempont) által az utas részére szolgáltatott információk a helyváltoztatáshoz közvetlenül kapcsolódnak (2. szempont), az adott alágazatra (vállalatra) vonatkoznak, tehát unimodális információk (3. szempont), a helyfoglalási adatok egy napnál rövidebb idejű változása miatt dinamikus információk (4. szempont). Ez a megoldás a növelt értékű információk alkalmazásának hiánya miatt a hagyományos megoldások (5. szempont), a személyre szóló információadás miatt pedig az individuális megoldások csoportjába (6. szempont) tartozik. A helyváltoztatáshoz közvetetten kapcsolódó utaskiszolgálási folyamatok (pl. telefonkártya-eladás) nem tartoznak az utasinformatika témaköréhez. Ezen rendszerek besorolási lehetőségét az ábrán szaggatott nyíl jelöli.

2. AZ UTASINFORMATIKA ELŐZMÉNYEI, FEJLŐDÉSI IRÁNYAI

Az utasinformatikai megoldások az előkészítési szakaszban alapvetően az utas és a jármű kapcsolatba hozását, az utazás közben és az utazás után a bizonytalanságérzetének csökkentését, kényelmének fokozását segíti elő. Lényegük, hogy a helyváltoztatással kapcsolatos valamennyi tényezőről tájékoztatást adjanak és a kiszolgálási műveleteket támogassák.

Az utasinformatikán belül először az utastájékoztatási majd az utaskiszolgálási funkciók jelentek meg. Az *utastájékoztatásban* hosszú ideig csak az utazáshoz kapcsolódó, minimálisan szükséges információszolgáltatásra törekedtek. Ennek megfelelően két alapvető tájékoztatási forma, a többnyire statikus információkat szolgáltató szöveges kiírások, vagy képi eszközök (alaprajzok, piktogramok,...) és a statikus és dinamikus információkat egyaránt közlő élőszavas tájékoztatás volt megkülönböztethető. Kezdetben az információkat az utasforgalmi létesítményeknél megtalálható szakszemélyzet (információ) közvetítette az utasok konkrét kérése alapján. Később hangszóróval sugározták az utasforgalmi létesítményeknél és a jármű utasterében a szükséges információkat. A továbbiakban elterjedtek a jelfogós automatikájú utastájékoztató táblák is. Ezek a hagyományos formák a személyközlekedés fejlődésével, a helyváltoztatási igények növekedésével, a gyorsult életritmus, és a megnövekedett elvárások, kényelmi paraméterek miatt nem alkalmasak ma már a teljes körű, és az egyéni igényeknek is megfelelő tájékoztatásra. Másrészt napjainkban egy egészen új típusú feladatkörrel bővül az utastájékoztatás. Ugyanis a közforgalmú közlekedési eszközökkel utazó utasok tájékoztatása, befolyásolása része a személyközlekedési igények átfogó kezelésének.

Az *utaskiszolgálásban* hosszú ideig a manuális információkezelés volt a jellemző. A számítógépek, majd a számítógép-hálózatok megjelenése óta ezek az eszközök elterjedtek az utaskiszolgálásban is. Az egyre nagyobb távolságú és menetidejű utazásokhoz ezen rendszerek ma már nélkülözhetetlenek. A fejlődést az egyre korszerűbb, nagyobb teljesítményű és több funkciót ellátó rendszerek alkalmazása jelenti.

Az utasinformatika fejlődésében a következő *fő irányok* figyelhetők meg: [4].

- a helyváltoztatáshoz *közvetetten kapcsolódó információk* egyre nagyobb mértékben történő közlése,
- több közlekedési alágazatra kiterjedő, *multimodális* tájékoztatás,
- egyre nagyobb arányban a *féldinamikus, dinamikus adatokat* is figyelembe vevő megoldások,
- növelt értékű információk adása *intelligens* rendszerekkel,
- az *individuális* igények kielégítésére törekvő megoldások,

- az utasinformatikai megoldások elérése közhasználatú informatikai hálózatokhoz (pl. Internet) csatlakoztatott vagy csatlakozás nélküli, CD adathordozóval működő rendszereken keresztül.

Mindezen fejlesztési törekvések együttesen a meglévő utasinformatikai rendszerek vállalati, alágazati, alágazatok közötti, nemzeti és nemzetközi térbeli *integrációját* eredményezik. **Mivel az utasinformatikai megoldások követik, lefedik a helyváltoztatási (utazási) folyamatot, ezért amilyen kiterjedt a személyek helyváltoztatási távolsága, éppen olyan kiterjedtnek kell lennie az integrált utasinformatikai rendszernek is.**

Az *integrált intelligens utasinformatikai rendszer* lehetővé teszi a helyváltoztatáshoz közvetetten kapcsolódó információk szolgáltatását, multimodális tájékoztatást ad, nagy arányban használ féldinamikus és dinamikus adatokat, a növelt értékű információkat is közzé teszi, támogatja az individuális tájékoztatást. Magától értetődik az integrált rendszer egységes megjelenés, a szabványos információtartalom, amely szempontok az utasinformatikai megoldások alapkövetelményei közé tartoznak. Ilyen rendszerek kifejlesztésére, megvalósítására több országban végeznek kutatásokat. Néhány nemzetközi kutatás-fejlesztési projekt - a teljesség igénye nélkül - amely ezen megoldásokkal foglalkozik: Munich COMFORT, QUARTET, LLAMD. [5], [6], [7]. Tekintettel arra, hogy a teljes integráció megvalósítása összetett feladat, amely több éven, évtizeden keresztül széleskörű, összehangolt fejlesztési munkát igényel, ezért a jelenlegi megoldások a teljes integrált rendszernek csak egy-egy részterületét fedik le.

A fejlesztésben egyre fontosabbá válik az egyéni közlekedést segítő, befolyásoló informatikai rendszerekkel való kapcsolat kiépítése. Ennek az az oka, hogy a mobilitás iránti igényeket egységes szemléletben, az *egyes közlekedési módokat együttesen* kell kezelni, s mivel ebben a közlekedés telematikai megoldások igen fontos szerepet játszanak, ezért az információs rendszerek fejlesztésében is ennek az átfogó szemléletmódnak kell érvényesülnie. A személyközlekedési irányító rendszereket ezen alapvető cél megvalósítására hozzák létre.

3. AZ UTASINFORMATIKAI RENDSZEREK FEJLESZTÉSÉNEK, INTEGRÁCIÓJÁNAK INDOKAI

Az integrált utasinformatikai rendszer a megelőző, hosszú idejű fejlődés jelenlegi legmagasabb szintű eredményének tekinthető. Az utasinformatikai rendszerek fejlesztését, az integrált rendszer kialakítását több tényező befolyásolja. A legfontosabb tényezők a következők:

- az utasok igényei,
- a személyszállítási vállalatok igényei,
- a tudásanyagok, és ismeretanyagok fejlődése által kínált lehetőségek (diszciplináris alapok), és
- a technikai fejlődés, eszközök kínálta lehetőségek.

Az egyes tényezőket és a közöttük lévő kapcsolatokat a 2. ábra szemlélteti. Az utasinformatika fejlesztését a **mobilitás iránti növekvő igények** minél korszerűbb, hatékony **kielégítése** befolyásolja.

Az *utasok*, mint "fogyasztók" a tájékoztatás bővítését, a színvonal emelését igénylik. Elvárják az általános telematikai fejlődés eredményeinek és a bővülő tudományos ismeretanyagnak az alkalmazását a közforgalmú közlekedésben is. A már meglévő és a közeljövőben megjelenő korszerű utasinformatikai alkalmazások – visszacsatolás formájában – tovább formálják az utasok igényeit.

A *személyszállító vállalatok*, mint "szolgáltatók" fejlesztési törekvéseit befolyásolják az utasok elvárásai. A vállalatokat üzemeltető hatóságok (önkormányzat, állam) célja a növekvő mobilitási igények kielégítése. Ennek egyik fontos eszköze a közforgalmú közlekedés és annak keretében az utasinformatika korszerűsítése. A közlekedési szövetségek, amelyek egy terület integrált közforgalmú közlekedését szolgálják, szintén igénylik az utasinformatika integratív szempontok szerinti fejlesztését. A vállalatok törekvéseit befolyásolják az általános telematikai fejlődés eredményei és az egyre bővülő, fejlődő tudományos ismeretanyag. A már meglévő, és a közeljövő korszerű utasinformatikai megoldásai – visszacsatolás formájában – szintén hatással vannak a vállalati fejlesztésekre.

Az említett korszerűsítési igények széleskörű *közlekedés informatikai kutatásokra* ösztönöznek. A technikai eszközöknek az összeépítéséhez újszerű ismeretanyagok, tudásbázisok szükségesek, amelyek a meglévő diszciplináris alapokra építve, a kutatás-fejlesztési eredményekből származnak. A tudományos ismeretanyag felhasználásával lehet és kell a *tervezés* folyamán az új rendszerek felépítését, tulajdonságait meghatározni. Végül a *fizikai megvalósítási szakaszban* a terveknek megfelelően készülni kell az igényekhez igazított rendszer.

3.1. A fejlesztést az utasok részéről motiváló tényezők

A közlekedésben résztvevők gyakran visszariadnak a közforgalmú közlekedési eszközök használatától; ennek okai – többek között – a hiányos kínálati tájékoztatás, a meglévő tájékoztatás nem megfelelő volta és az alacsony színvonalú utaskiszolgálás. Ezért fontos a

fejlesztések megfogalmazásakor elsődlegesen az utasok információs igényeit szem előtt tartani.

Az utazóközönség elvárásainak minél nagyobb mértékű teljesítése kívánatos egy közlekedési vállalat, illetve egy integrált közlekedési rendszer számára a versenyképes, gyors szolgáltatások, és az eredményes, hatékony működés érdekében. [8].

Az utasok információs igényének a teljesítésekor a következő szempontokat kell figyelembe venni: [9], [10].

- Az információs igények minőségi, mennyiségi jellemzői (az információk fajtája, struktúrája, megjelenési formája,...) időben (napszak, nap, évszak, ünnepnap, stb. szerint), utazási báziscsoportonként és a helyváltoztatási folyamat közben változnak.
- Házról-házra terjedő tájékoztatást kell adni, amely nem a személyforgalmi létesítménynél kezdődik és végződik, hanem az utas kiindulási és rendeltetési pontja közötti teljes helyváltoztatást lefedi. [11]
- A lehetséges utas és az utas nem csak egy közlekedési eszközzel való utazási lehetőségről szeretne tájékozódni, hanem konkrét felvilágosítást igényel, hogy milyen alternatív körülmények között juthat el az indulási pontjától a célpontjához.
- Figyelembe kell venni az utastájékoztatással szemben *általánosan* támasztott utasigényeket, elvárásokat és ezek fontossági sorrendjét.
- Figyelembe kell venni az utastájékoztatással szembeni *egyéni* igényeket, elvárásokat és ezek fontossági sorrendjét.
- Teljes körű információszolgáltatásra kell törekedni, amely a járulékos szolgáltatásokra vonatkozólag is tájékoztat.
- Az utastájékoztatásban fontos a minőségbiztosítás, ugyanis a pontatlan, nem megbízható tájékoztatás kellemetlenséget, bizalmatlanságot okozhat.

3.2. A fejlesztést a személyszállító vállalatok részéről motiváló tényezők

A személyszállító vállalatok ráébredtek arra, hogy a személyközlekedésben egyre inkább fokozódik a verseny a közlekedési módok, az alágazatok és a vállalatok között. A vállalatoknak nem csak egymás között, hanem a legnagyobb versenytárral, az egyéni közlekedéssel szemben közösen is fel kell lépniük. Ennek a fellépésnek igen fontos területe az utasinformatika, amely a marketing tevékenységet is támogatja. [12].

A személyszállító vállalatok fejlesztési igényeit meghatározza, hogy az utas kiszolgálásában a következő módok milyen arányúak. Az utaskiszolgálás lehetséges módjai: [8].

1. *Alapvető (komfort nélküli) kiszolgálás:* menetjegyeladás és az utas járműhöz vezetése.
2. *Bővített (félkomfortos) kiszolgálás:* a helyváltoztatáshoz közvetlenül kapcsolódó tájékoztatás, menetjegyeladás és helyfoglalás.
3. *Teljes (komfortos) kiszolgálás:* az előző szolgáltatások kiegészítve a helyváltoztatáshoz közvetetten kapcsolódó tájékoztatással (információk a szállodákról, autóbérlésről, kulturális programokról, stb.) és egyéb szolgáltatásokkal (pl. utasbiztosítások megkötésének lehetősége, tetszőleges valuta vagy bankkártya elfogadása, stb.).
4. *Önkiszolgálás:* tájékoztatás, menetjegykiadás és helyfoglalás az utas által kezelhető készülékekkel (érintőképernyős berendezés, szalagprinter, bankkártya olvasó, menet- és helyjegynyomtató automata, stb.).

A közforgalmú közlekedésről történő tájékoztatás nem csak a közlekedési vállalatok feladata, hanem a közösségi és a magánszektorhoz tartozó intézmények, szervezetek is mindinkább bevonhatók. Például a települési önkormányzatok, az utazási irodák, az utazásszervezők, a nagyrendezvények szervezői, a bevásárló központok, stb. is bekapcsolódhatnak ebbe a feladatba. Fontosak a hirdetésmények és a reklámhordozók, melyek a reklám – és propaganda – tevékenységet szolgálják. Ezek az információk elhelyezhetők illetve megjeleníthetők az utasforgalmi létesítményeknél, a járművek külső felületén, a járművek fedélzetén az utasterekben, a napilapokban, a reklámfilmekben, rádió – és televízió műsorokban, szabadtéri reklámeszközökön (pl. plakátok), propaganda – nyomtatványokban, menetrendkönyvekben, egyéb nyomtatványokban, stb. [13]. Ezek az információforrások azonban csak kiegészítőeknek tekinthetők; az utazáshoz nélkülözhetők.

3.3. Az integrált intelligens utasinformatikai rendszer fejlesztésének diszciplináris alapjai

Az utasok és a személyszállítási vállalatok részéről igényelt fejlesztést - egy magas integráltsági fokú rendszer megalkotását - a különböző *tudományágak*, valamint a *technika* együttes fejlődésének elért eredményei teszik lehetővé. A számítógéppel integrált személyszállítás jellegzetesen interdiszciplináris szakterület. [14]. Az integrált intelligens utasinformatikai rendszer létrehozásához a *rendszer interdiszciplína* és a *közlekedési diszciplína* törvényszerűségeit, eredményeit kell felhasználni. [15].

A műszaki-tudományos fejlődés a közlekedési rendszereket is igen bonyolulttá tette. A bonyolult rendszerek hatékony kezelésére alkalmas ismeretkör, amely a folyamatok komplex tervezésének, szervezésének és irányításának tudományos megalapozására alakult ki a rendszer interdiszciplína részét alkotja. Ezek közül elsőként a *kibernetikát* kell megemlíteni, amely a szállító szervezetek irányítási, szabályozási problémáit segít megoldani, és először

emeli ki az információ jelentőségét. [16]. Az *információelmélet* főleg az információátviteli rendszerek matematikai kezelésére alkalmas.

Az információkkal, információs rendszerekkel több új ismeretkör is foglalkozik. A legkiterjedtebben és egyre erősödően az *informatika* fogalomköre terjed. Az informatika azon információk rendszerezett és hatékony kezelésének tudománya, amelyeket az emberi tudás és kommunikáció hordozójának tekintünk műszaki, gazdasági és társadalmi összefüggésekben. [1].

A közlekedési informatika: alkalmazott informatika, amely a közlekedési szervezetek információellátásának fejlesztésével foglalkozó ismeretek összessége. A közlekedésen belül az információk felvételének, rendszerezésének, átvitelének, tárolásának, feldolgozásának, telepítésének (decentralizálás-centralizálás) és felhasználásának fejlesztésére irányul. [17].

Mivel a közlekedés térbeli folyamat, ezért a közlekedési informatika a *telematika* irányában fejlődik tovább. A telematika: az informatika kibővítése a telekommunikációval, az irányítás- és méréstechnikával. [1].

Végül ki kell emelni, hogy a közlekedési rendszerek információellátásának fejlesztése nem oldható meg a *rendszerelmélet*, *rendszertechnika*, *rendszerelemzés*, *rendszertervezés* ismerete nélkül. Ezek megkönnyítik a közlekedés információs rendszereinek elemzését. Segítségükkel lehet például a közlekedési szervezeteken belül szétválasztva elemezni a szükséges tárgyi rendszerösszetevőket az irányításukhoz szükséges információrendszeri összetevőktől, majd ennek alapján a tárgyi és irányítási rendszert összefüggésében megtervezni. [17], [18]. Az általános rendszerszemlélet az adott rendszert nem elszigetelten, hanem teljes környezetében vizsgálja, és ezzel látókört tágit, vagy tisztázandó, továbbfejlesztendő elméleti kérdésekre hívja fel az érdeklődők figyelmét. [19].

A közlekedési informatikát belső differenciáltsága számos szakterülethez köti. A közlekedési informatika, telematika nem létezhet és nem kezelhető a közlekedési rendszerek összetevőire (közlekedési hálózatokra, járművekre, közlekedési automatákra stb.), a közlekedési technológiai folyamatokra, a közlekedési üzemre, a közlekedés-szervezésre, közlekedés-gazdaságtanra vonatkozó ismeretek nélkül. E szakterületek és az informatika kapcsolata kölcsönös. Az információellátás megtervezéséhez elengedhetetlen alap, vagyis az összetevők és működésük kellő megjelenítésében a szakterületi ismereteknek igen nagy a szerepük. Az integrált rendszer gyakorlati megvalósításához az említett számos szakterület ugyancsak fejlesztendő ismereteit kell felhasználni.

3.4. Az integrált intelligens utasinformatikai rendszert megalapozó technikai fejlődés, eszközök

A korszerű utasinformatikát a technikai fejlődés nagymértékben elősegíti. A *technikai eszközöket* tekintve a telematikai, azaz az adatátviteli és az informatikai eszközök, megoldások jelentős fejlődését kell kiemelni. A technikai lehetőségek ugyanakkor az utasinformatikával szemben támasztott igényeket, elvárásokat is fokozzák, amelyek további, újabb megoldások és eszközök fejlesztését igénylik. E tényezők tehát egymással kölcsönhatásban vannak, és ennek eredménye a folyamatosan fejlődő, egyre korszerűbb megoldások alkalmazása.

A technikai eszközök közül jelen keretek között csak azokat a legfontosabbakat emelem ki, amelyek fejlődése jelentős, és megfelelő alapot kínálnak a megvalósításhoz. Az említett legfontosabb összetevők, eredmények a következők:

- a mobil, személyi telematikai készülékek,
- az adatbázis szervezésének fejlődése, a térinformatikai adatbázisok,
- fejlett adatátviteli megoldások (műholdak),
- számítógépes járműazonosító és járműkövető rendszerek,
- az egyre kiterjedtebb számítógépes hálózatok, az Internet hálózat.

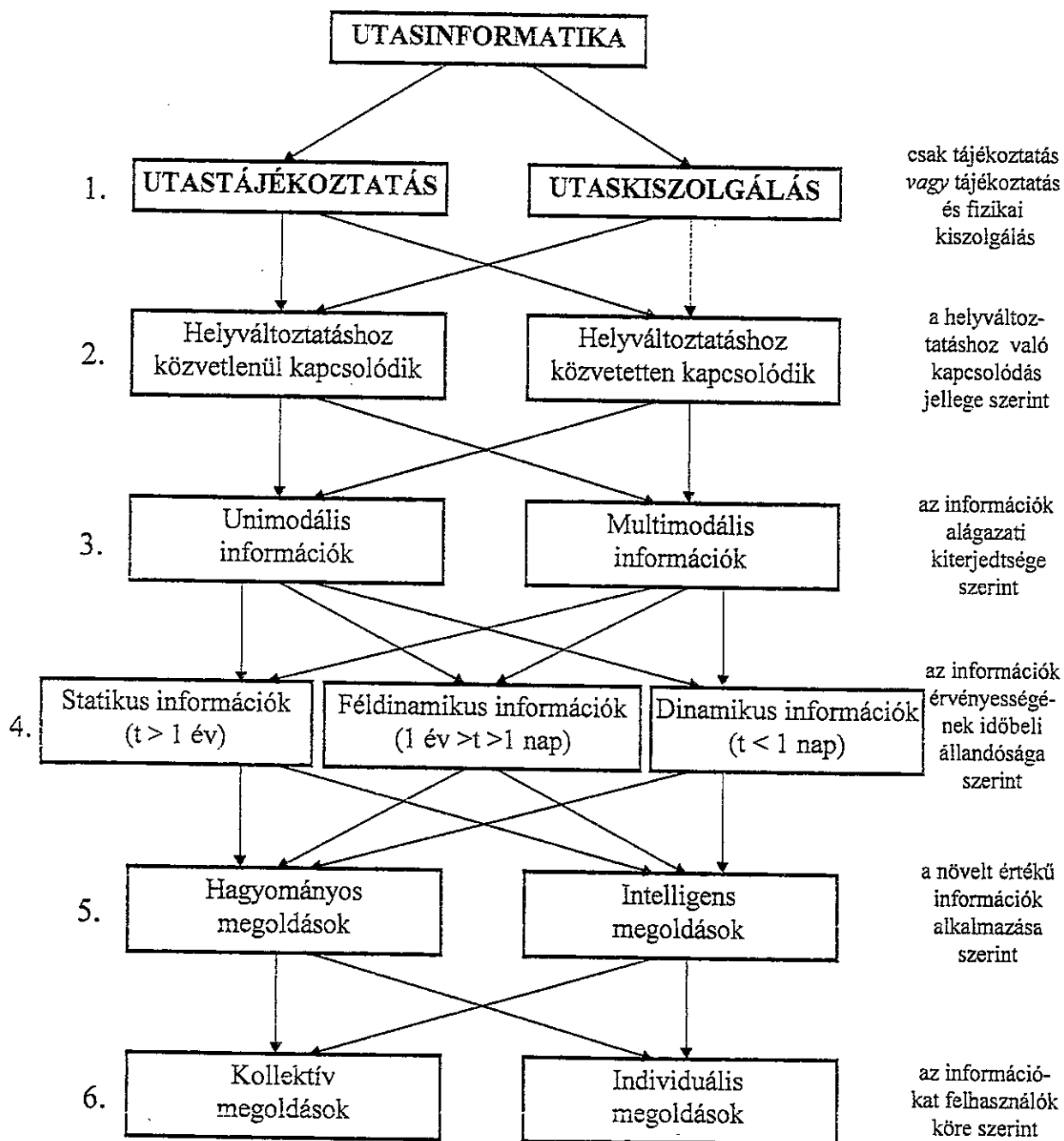
Összefoglalva megállapítható, hogy az integrált intelligens utasinformatikai rendszer létrehozásának koncepciója megalapozott.

IRODALOM

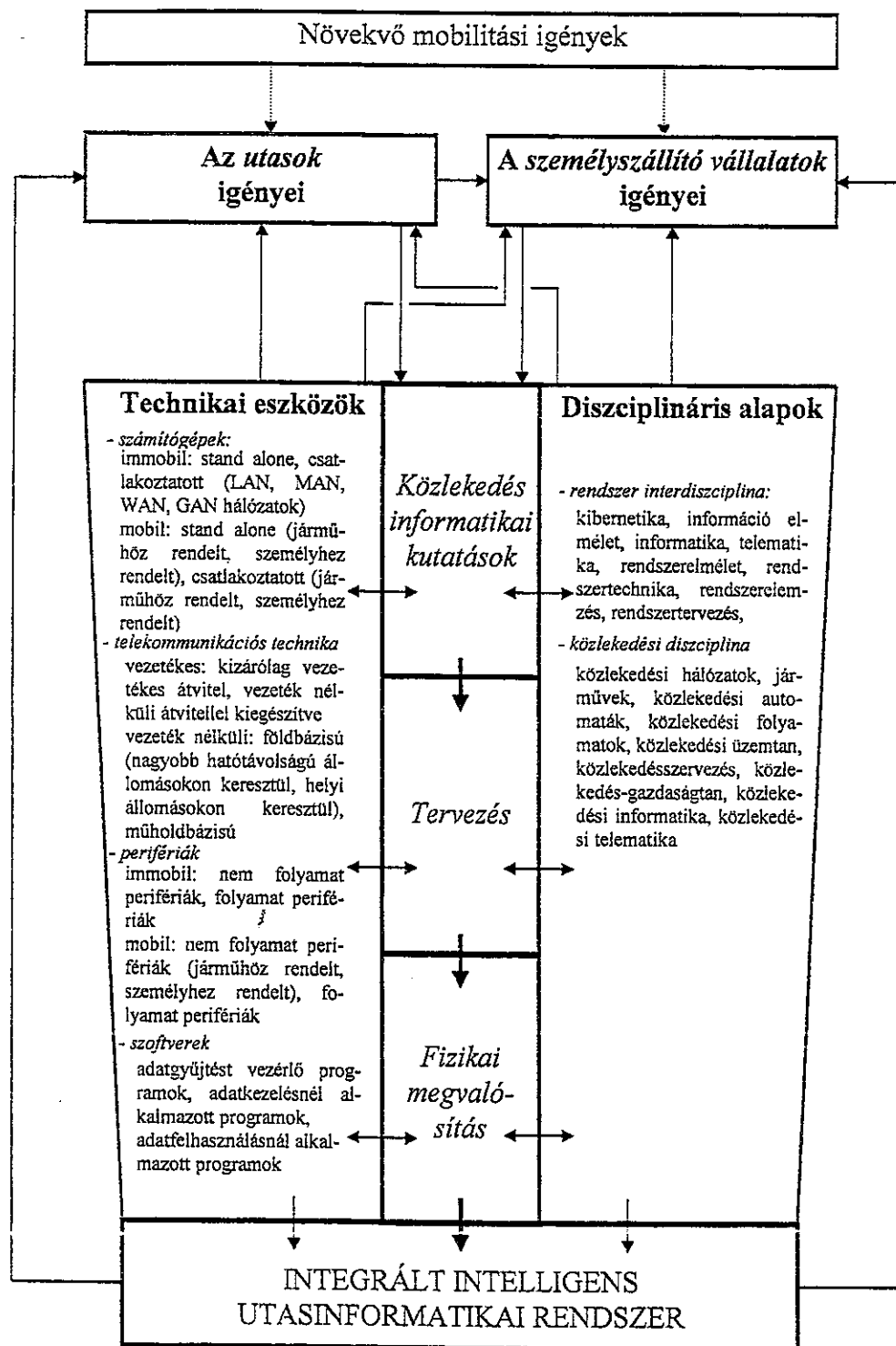
- [1] WESTSIK GY.: *Közlekedési Informatika, Telematika*. Műegyetemi Kiadó. Budapest, 1997.
- [2] TÓTH J.–CSISZÁR CS.: *Korszerű utasinformációs rendszerek*. Városi Közlekedés XL. évfolyam, 6. szám 345-347. oldal. Budapest, 2000.
- [3] PLOON H. P.–BACH A.: *Get the Customer Satisfied – German Rails Approach to Dynamic Passenger Information on Regional Train and Bus Services*. 4th World Congress on Intelligent Transport Systems. Németország, Berlin, 1997.
- [4] PARDON L.: *Fahrgastinformationssysteme*. Folyóiratcikk. Schienen der Welt. 24. Jahrgang, Heft Juni/Juli. Seite 43-48. Belgium, Brüsszel, 1993.

- [5] SCHÄR H. P.: *Munich Comfort – The First On-line and Real-time Information System*. 4th World Congress on Intelligent Transport Systems. Németország, Berlin, 1997.
- [6] HOLMES K.–BLACKLEDGE D.–FOTI G.–MEIER W.–PICKUP L.–PSARAKI V.: *The development of integrated public transport passenger information system in the Quartet project*. Konferencia kiadvány (pp. 2912-2919). First world congress on applications of transport telematics and intelligent vehicle-highway systems. Franciaország, Párizs, 1994.
- [7] CAARLS J.J.–HUBER P.: *Public transport information in LLAMD-project, Achievements and methodology in comparative evaluation*. Konferencia kiadvány (pp. 2904-2911). First world congress on applications of transport telematics and intelligent vehicle-highway systems. Franciaország, Párizs, 1994.
- [8] VÉGH Z.: *A MÁV Rt. számítógépes menetjegy-eladási és helybiztosítási rendszerének koncepciója*. Diplomaterv. Budapesti Műszaki Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar. Budapest, 1994.
- [9] VAN ROOS A.: *Das leistungsfähige, umfassende Kundeninformationssystem der Eisenbahn*. Folyóiratcikk. Schienen der Welt 27. Jahrgang, Heft Mai. Seite 6-12. Belgium, Brüsszel, 1996.
- [10] STEGUWEIT C.–MISOF G.: *Informationen aus neuer Perspektive*. Schienen der Welt 27. Jahrgang, Heft Mai. Seite 13-21. Belgium, Brüsszel, 1996.
- [11] SELBITZ H.: *Intermodale Fahrplanauskunft: Die Datenintegration ist Voraussetzung*. Internationales Verkehrswesen 49. Jahrgang, Heft 10. Seite 523-525. Németország, Hamburg, 1997.
- [12] SCHMIDT B.: *König Fahrgast – Wie Verkehrsbetriebe mit Design und Kommunikation Kunden (zurück)gewinnen?* Verkehr und Technik 22. Jahrgang, Heft 7. Seite 283-287. Németország, München, 1999.
- [13] VRS – GmbH.: *Neue Wege der Kundeninformation im Verkehrsverbund Rhein-Sieg. Elektronische Fahrplan- und Tarifauskunft zur Kundenseלבstbedienung über die VRS - Informationssäule. 1. Erfahrungsbericht*
Összefoglaló tanulmány a tapasztalatokról. Németország, Köln, 1992.
- [14] CHEN K.: *Intelligent Transport Systems: Today and Tomorrow*. Konferencia kiadvány (Supplement No.4. pp. 3-10). Intelligent transport systems and their interfaces. Horvátország, Dubrovnik, 1999.

- [15] CSISZÁR CS.–WESTSIK GY.: *Modelling of Computer Integrated Transportation*. Periodica Polytechnica Vol.27. No. 1-2. pp. 43-59. Budapest, 1999.
- [16] WESTSIK GY.: *A közlekedés informatikai fejlesztése*. Közlekedéstudományi Szemle XXXVI. évfolyam, 7. szám 294-300. oldal. Budapest, 1986.
- [17] WESTSIK GY.: *Közlekedési Informatika I. (Általános közlekedési informatika)*. Műegyetemi Kiadó. Budapest, 1995.
- [18] WESTSIK GY.: *Közlekedési Rendszertervezés*. Műegyetemi Kiadó. Budapest, 1995.
- [19] HEGEDŰS GY.: *A közlekedés és a közlekedéstudomány rendszere*. Folyóiratcikk. Közlekedéstudományi Szemle. XLVI. évf. 10. szám 361-366.o. Budapest, 1996.



1. ábra
Az utasinformatika témaköréhez kapcsolódó fogalmak közötti összefüggések



2. ábra
Az utasinformatika fejlődését motiváló tényezők és a közöttük lévő kapcsolatok